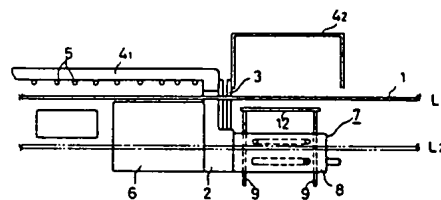


**(54) RESIST TREATING DEVICE**

(11) 61-147528 (A) (43) 5.7.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 59-269986 (22) 21.12.1984  
 (71) TOSHIBA CORP (72) YASUO MATSUOKA  
 (51) Int. Cl. H01L21/30, G03F7/16

**PURPOSE:** To stabilize the sensitivity of a resist by approaching a substrate and a temperature control plate in a parallel state by a cooling mechanism having insulating pins and a temperature control plate to cool.

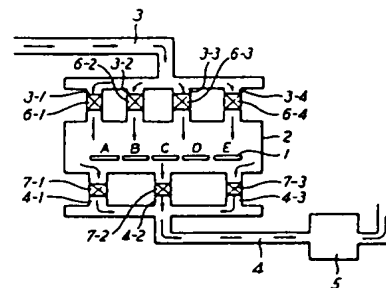
**CONSTITUTION:** When a beam 1 is driven in the state that a double shutter 3 is opened, a substrate 12 above the beam 1 is disposed above a hot plate 6, and the substrate 12 is baked by the plate 6 and a heater 5. The walking beam 1 is again driven forward and downward to move the beam 1. Then, the substrate 12 on the beam 1 is set on four insulating pins 9. A double shutter 3 is simultaneously closed, the four pins 9 are moved down, the substrate 12 on the pins 9 are then approached to a temperature control plate 8 to cool. Then, when a walking beam 1 disposed below is driven, the substrate 12 on the plate 8 is again placed on the beam 1, moved and conveyed to an exposure unit.

**(54) DRY ETCHING DEVICE OF SEMICONDUCTOR WAFER**

(11) 61-147529 (A) (43) 5.7.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 59-270059 (22) 21.12.1984  
 (71) TOSHIBA CORP (72) KENJI KONO  
 (51) Int. Cl. H01L21/302

**PURPOSE:** To etch in uniform reaction gas atmosphere by providing flow rate regulating means in reactive gas intake and exhaust tubes.

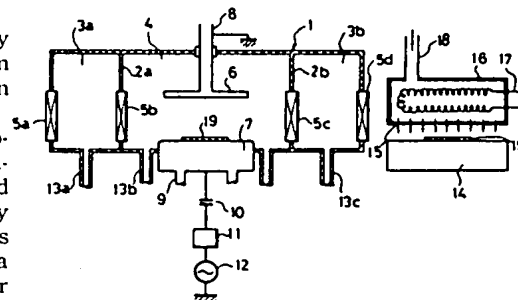
**CONSTITUTION:** Flow rate regulators 6-1, 6-2, 6-3, 6-4 are respectively provided in gas intake tubes 3-1, 3-2, 3-3, 3-4. Flow rate regulators 7-1, 7-2, 7-3 are respectively provided in gas exhaust tubes 4-1, 4-2, 4-3. The reaction gas in a reaction chamber 2 is equalized by suitably regulating the regulators 6-1, 6-2, 6-3, 6-4, 7-1, 7-2, 7-3.

**(54) REACTIVE ION ETCHING METHOD**

(11) 61-147530 (A) (43) 5.7.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 59-269982 (22) 21.12.1984  
 (71) TOSHIBA CORP (72) KATSUHIRO HASEGAWA(1)  
 (51) Int. Cl. H01L21/302

**PURPOSE:** To sublime and remove reactive product having tide resolution by etching a material to be etched coated with aluminum or aluminum alloy film on the surface by a plasma of chlorine gas in a vacuum chamber, and then removing the material from chamber to be heat treated.

**CONSTITUTION:** After a shutter 5b is closed, mixture gas of  $BCl_3$  and  $C_2$  is supplied from a gas intake tube 8 into an etching chamber 4, and gas in the chamber 4 is exhausted from an exhaust tube 13b. High frequency power is applied from a high frequency power source 12 to a lower electrode 7 to selectively etch an aluminum film. A shutter 5c is opened in the state that the gas is exhausted from an exhaust tube 13c, and a wafer 19 is conveyed to a postpreliminary exhaust chamber 3b. The shutter 5c is closed, and the chamber 3b communicates with atmosphere. A shutter 5d is opened, the wafer 19 is removed, and conveyed on a hot plate 14. Simultaneously, dry nitrogen is supplied from an intake tube 18 into a hollow vessel 16, and nitrogen heated by a heater 17 is blown from the nozzle of a vessel 16 to the wafer 19.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-147530

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 21/302

識別記号

庁内整理番号

G-8223-5F

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 反応性イオンエッチング方法

⑯ 特 願 昭59-269982

⑰ 出 願 昭59(1984)12月21日

⑱ 発 明 者 長 谷 川 功 宏 川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内  
⑲ 発 明 者 渡 辺 徹 川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内  
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

反応性イオンエッチング方法

2. 特許請求の範囲

(1) 真空チャンバ内でC<sub>2</sub>系ガスのプラズマにより表面にA<sub>2</sub>膜又はA<sub>2</sub>を主成分とする合金膜が被覆された被エッチング材をエッチングした後、該チャンバから被エッチング材を取出し、160℃以上の温度で熱処理することを特徴とする反応性イオンエッチング方法。

(2) 真空チャンバから取出した被エッチング材の熱処理を、160℃以上に加熱した熱板上で行なうことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の反応性イオンエッチング方法。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、反応性イオンエッチング方法に関し、特に表面にA<sub>2</sub>膜又はA<sub>2</sub>とSi、Cu等との合金膜をエッチングする反応性イオンエッチング方法に係わる。

発明の技術的背景とその問題点)

集積回路等の配線材料としては、A<sub>2</sub>又はA<sub>2</sub>-Si、A<sub>2</sub>-Cu合金が汎用されている。こうした配線は、従来よりA<sub>2</sub>膜又はA<sub>2</sub>合金膜を反応性ガスを用いた反応性イオンエッチング法による選択エッチングによって形成されている。この反応性ガスとしては、C<sub>2</sub>Cl<sub>4</sub>、BCl<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>等のC<sub>2</sub>系ガスが使用されている。しかしながら、かかる方法では反応生成物として潮解性を有するA<sub>2</sub>と塩素の化合物(A<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub>等)が被エッチング材上に残留する。その結果、エッチング後に空気中に含まれる水分と反応してHCl等の酸を生じるため、被エッチング材表面のA<sub>2</sub>配線の再腐蝕が進行するという問題があった。

このようなことから、C<sub>2</sub>系ガスでの反応性イオンエッチングを行なうエッチング室とO<sub>2</sub>プラズマを発生する反応室とを備えた反応性イオンエッチング装置を用い、被エッチング材表面のA<sub>2</sub>膜等をエッチング室で反応性イオンエッチングを行なった後、該被エッチング材を反応室に導入し、

ここでA<sub>2</sub>配線上に残留したA<sub>2</sub>C<sub>2</sub>等の反応生成物をO<sub>2</sub>プラズマにより除去することが行われている。

しかしながら、O<sub>2</sub>プラズマで処理する方法ではA<sub>2</sub>C<sub>2</sub>の除去が充分に行なわれず、一部残留して再腐蝕が進行するという可能性があった。また、O<sub>2</sub>プラズマによる処理ではA<sub>2</sub>膜等のエッチング時のマスクとして使用されるレジストパターン等の高分子物質も同時に除去されるため、被エッチング材の追加エッチングが不可能となる。更に、O<sub>2</sub>プラズマを行なうための別の反応系が必要となるので、装置が高価となり、生産コストも当然のように高価化するという問題があった。(発明の目的)

本発明は、O<sub>2</sub>プラズマを使用せずに安価な装置で被エッチング材上に残留するA<sub>2</sub>C<sub>2</sub>等の腐蝕性を有する反応生成物を昇華除去し得る反応性イオンエッチング方法を提供しようとするものである。

(発明の概要)

Si-Cu合金膜等を挙げることができる。

上記真空チャンバから取出した被エッチング材の熱処理温度を限定した理由は、その温度を160℃未満にすると、A<sub>2</sub>C<sub>2</sub>等の反応生成物の昇華除去を充分に行なうことができなくなる。なお、加熱処理は、真空チャンバでのエッチング後、反応生成物による再腐蝕が進行しない時間以内に行なうことが必要である。通常は、エッチング後、5分間以内に前記温度で加熱処理を施すことが望ましい。

(発明の実施例)

以下、本発明の実施例を第1図を参照して詳細に説明する。

第1図は、本発明の実施例に用いる反応性イオンエッチング装置の概略断面図である。図中の1は真空チャンバである。このチャンバ1内は、第1、第2の隔壁2a、2bが設けられ、該隔壁2a、2bで分離された前予備排気室3a、エッチング室4及び後予備排気室3bが形成されている。また、前記チャンバ1の前予備排気室3a、後予

本発明は、真空チャンバ内でC<sub>2</sub>系ガスのプラズマにより表面にA<sub>2</sub>膜又はA<sub>2</sub>を主成分とする合金膜が被覆された被エッチング材をエッチングした後、該チャンバから被エッチング材を取出し160℃以上の温度で熱処理することとを特徴とするものである。かかる本発明によれば、反応性イオンエッチング後に被エッチング材上に残留した反応生成物を160℃以上の温度で加熱処理することによって、昇華除去できるため、安価な装置で前記反応生成物によるA<sub>2</sub>又はA<sub>2</sub>合金の配線の再腐蝕を防止でき、ひいては高精度の配線形成できる等の効果を有する。

上記C<sub>2</sub>系ガスとしては、例えばCC<sub>2</sub>、BC<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>等を挙げることができる。特に、良好なエッチング特性を得る観点から、前記ガスを単独で使用せずに、それらガスの混合ガス(例えばBC<sub>2</sub>+C<sub>2</sub>)が使用されることが望ましい。

上記A<sub>2</sub>を主成分とする合金膜としては、例えばA<sub>2</sub>-Si合金膜、A<sub>2</sub>-Cu合金膜、A<sub>2</sub>-

備排気室3b及び前記隔壁2a、2bには、開閉自在な第1~第4のシャッタ5a~5dが設けられている。また、前記エッチング室4内には平行して対向する一対の電極6、7が配設されている。この上部電極6は、箱形になっており、前記下部電極7と対向する面にガスの噴出口(図示せず)が開孔され、かつ該電極5はガス導入管8と連結されている。このガス導入管8には、反応性ガスとしてのBC<sub>2</sub>とC<sub>2</sub>の混合ガスが供給される。これらガスはマスフローにより自由に流量を設定できるようになっている。前記上部電極6はグラウンドに接続されている。前記下部電極7には、同電極7を冷却するための冷却水循環配管9が連結されている。また、前記下部電極7はブロッキングコンデンサ10、マッチングネットワーク11及び高周波電源12を介してグラウンドに接続されている。こうした高周波電源12から一対の電極6、7の間に高周波を入力すると、イオンと電子の移動度の差から下部電極7近傍に自己バイアス電圧(V<sub>dc</sub>)が発生し、これにより加速されたイオン

が下部電極7上の被エッチング材に衝突する。前記前予備排気室3a、エッチング室4及び後予備排気室3bに対応する前記真空チャンバ1の下部には、夫々第1〜第3の排気管13a〜13cが連結されている。更に、前記後予備排気室3bのシャッタ5d付近には、熱板14が配設されている。この熱板14上方には、底面にガス噴出口15を開孔した中空状の容器16が配設されており、該容器16内にはヒータ17が設置されていると共に、乾燥窒素を該容器16内に導入するための導入管18が連結されている。

次に、前述した反応性イオンエッチング装置を用いて本発明のエッチング方法を説明する。

まず、表面にA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜が蒸着され、かつ該A<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜上にレジストパターンが形成されたシリコンウェハ19を用意し、このウェハ19を第1のシャッタ5aから真空チャンバ1の前予備真空室3aに搬送し、第1のシャッタ5aを閉じ、第1の排気管13aから排気を行なって予備排気した後、第2のシャッタ5bを開いてエッチング室4内の下

部電極7上にセットした。つづいて、第2のシャッタ5bを閉じた後、ガス導入管8からエッチング室4内にBC<sub>2</sub>とC<sub>2</sub>の混合ガス(1:1)を100SCCM供給すると共に、第2の排気管13bからエッチング室4内のガスを排気して真空度を10<sup>-4</sup> torrに設定し、同時に高周波電圧(13.56MHz)12から下部電極7に300Wの高周波電力を印加して、加速されたイオンをウェハ19のレジストパターンから露出したA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜に衝突させ、A<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜の選択エッチングを行なった。ひきつづき、第3の排気管13cより排気を行なった状態で第3のシャッタ5cを開いてエッチング室4内のウェハ19を後予備排気室3bに搬送した後、第3のシャッタ5cを閉じ、同後予備排気室3bを大気状態とした。この後、直ちに後予備排気室3bの第4のシャッタ5dを開いて、同後予備排気室3b内のウェハ19を取出して180℃に加熱された熱板14上に搬送し、同時に導入管18から乾燥窒素を中空状容器16に供給してヒータ17で180℃に加熱された窒素

を容器16の噴出口15から熱板14上のウェハ19に吹付けてた。こうした処理によりエッチング時にウェハ19に残留したA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の反応生成物の蒸気圧が大気圧以上となって昇華除去した。なお、エッチング後、熱板14上にウェハ19を搬送するまでに要した時間は1分間前後であった。

しかして、本実施例により処理されたウェハ100個について、レジストパターンを除去し、加速加速試験後、形成されたA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>配線の断線率を測定した結果、第2図に示す特性図を得た。また、第2図中には前記反応性イオンエッチングのみを行なうことにより得たウェハ100個についての断線率(比較例1)、並びに前記反応性イオンエッチング後、O<sub>2</sub>プラズマ処理を施したウェハ100個についてのA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>配線の断線率(比較例2)を併記した。この第2図より明らかなように本実施例の方法では、反応性イオンエッチングのみを行なう比較例1の方法に比べてA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>配線の断線率を著しく改善できることがわかる。また、O<sub>2</sub>プ

ラズマ処理を行なう比較例2の方法に比べてもA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>配線の断線率を同等乃至それ以上改善できることがわかる。但し、本実施例の方法はO<sub>2</sub>プラズマ処理を一切行なわないため、低コストの反応性イオンエッチング装置でA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>配線の断線率を改善できるという多大なメリットがあると共に、レジストパターンの除去がなされないため、追加エッチングが可能となる。

なお、上記実施例で説明した第1図の反応性イオンエッチング装置は一例に過ぎず、加熱処理については熱板のみ、又は加熱乾燥窒素のみで行なってもよい。

(発明の効果)

以上詳述した如く、本発明によればO<sub>2</sub>プラズマを使用せずに安価な装置で被エッチング材上に残留するA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の潮解性を有する反応生成物を昇華除去でき、ひいては断線のない高信頼性のA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>又はA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>合金の配線を低コストで形成し得る等顕著な効果を有する反応性イオンエッチング方法を提供できる。

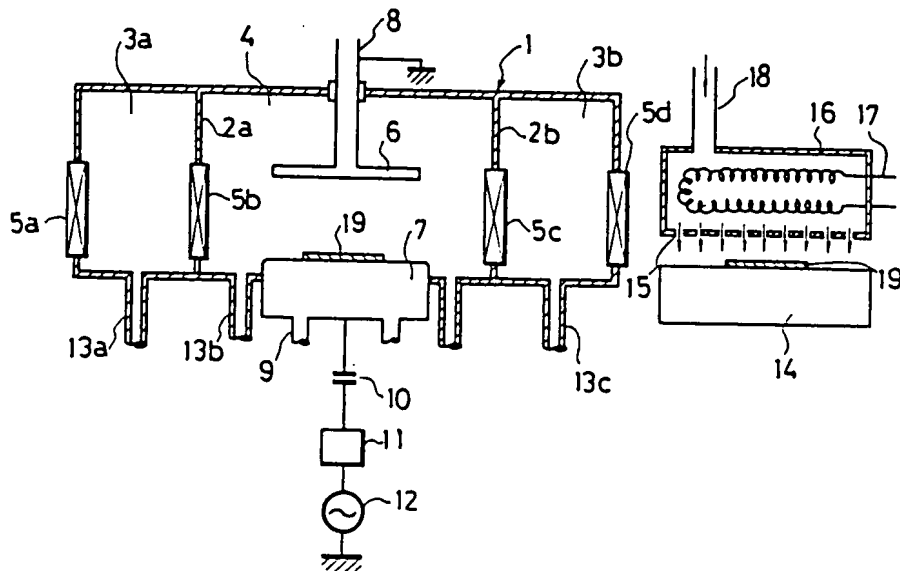
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例で使用了反応性イオンエッチング装置の一形態を示す概略断面図、第2図は加温加速試験後のAと配線の断線率を示す特性図である。

1…真空チャンバ、3a、3b…予備排気室、  
4…エッチング室、6…上部電極、7…下部電極、  
12…高周波電源、13a～13c…排気管、14…熱板、16…中空状容器、17…ヒータ。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

第1図



第 2 図

